

IFRJ/IEI

TD60

043292-X

Universidade Federal do Rio de Janeiro

Instituto de Economia Industrial

TEXTO PARA DISCUSSÃO Nº 60

COMPETITIVIDADE DOS MICRO-
COMPUTADORES NACIONAIS

*Paulo Bastos Tigre
Leila Perine*

Novembro de 1984



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE ECONOMIA INDUSTRIAL

COMPETITIVIDADE DOS MICROCOMPUTADORES NACIONAIS

Paulo Bastos Tigre
Leila Perine
Novembro de 1984



43 - 016355

Agradecemos os comentários do Dr. Antonio Augusto, da SEI.

anpec
Instituto Nacional
de estudos de
pos-graduação
em economia

Este trabalho foi impresso
com a colaboração da ANPEC
e o apoio financeiro do PNPE

PROGRAMA NACIONAL DE
PNPE
PESQUISA ECONÔMICA

INVENTARIADO

24/07/86

FEA - UFRJ
BIBLIOTECA

Data: 07 / 02 / 85

N.º Registro:

043252-X

MS 97652

5

UFRJ/IEI

TD 60

FICHA CATALOGRÁFICA

Tigre, Paulo Bastos.

Competitividade dos Microcomputadores nacionais/por Paulo Bastos Tigre e Leila Perine.--Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Economia Industrial, 1984.

35 p. -- (Texto para discussão, n.60)

INTRODUÇÃO

A questão da informática no Brasil tem sido um dos temas mais discutidos no Congresso Nacional nos últimos meses. Os diversos debates realizados, embora de alto nível, carecem de maior embasamento empírico. Os críticos da política de reserva de mercado, por um lado, afirmam que os computadores brasileiros são caros e apontam o risco da defasagem tecnológica. De outro, os defensores desta política argumentam que a indústria nacional vem se desenvolvendo adequadamente, sem precisar contudo o seu grau de competitividade.

Diante deste quadro, o presente trabalho faz uma abordagem empírica da competitividade de um segmento da indústria nacional (microcomputadores) frente ao exterior tanto em termos de preços quanto em atualização tecnológica. O estudo se complementa com a pesquisa "Competitividade dos Equipamentos Periféricos Fabricados no Brasil" elaborada por Clélia Piragibe do IEI.

A escolha do segmento de microcomputadores foi baseada em sua importância dinâmica na indústria e pelo fato de apresentar, em alguns casos, compatibilidade com equipamentos existentes no exterior, permitindo assim uma comparação mais precisa. Foram estudados três linhas de microcomputadores: APPLE II, TRS-80 Modelo III, e HP 85. A metodologia utilizada inclui extensa tomada de preços junto a rede de distribuição de microcomputadores no Rio de Janeiro, consulta a diversas publicações especializadas estrangeiras e visita a fabricantes.

A LINHA APPLE

O Apple II e seus "clones"

O microcomputador APPLE II foi lançado nos Estados Unidos em 1977, logo convertendo-se em um dos maiores sucessos comerciais da história da informática. As vendas passaram de 2.500 unidades no primeiro ano para mais de 400.000 em 1983. Em 1984 estima-se que as vendas atinjam 1.000.000 de unidades, apesar da intensa concorrência do "personal computer" da IBM.

O APPLE II foi desenvolvido dentro de uma concepção de arquitetura aberta, tanto em termos de hardware como de software. Utiliza o microprocessador 6502 da Motorola e o sistema operacional DOS, ambos disponíveis no mercado para qualquer fabricante. Isso permitiu que o equipamento fosse amplamente copiado por empresas de diversos países. Alguns dos chamados "Apple clones", como por exemplo o micro ACE da Franklin Computers são versões melhoradas do equipamento original.

Outra estratégia, seguida principalmente por fabricantes do extremo oriente, consiste em produzir cópias extremamente baratas sem maiores preocupações de competir em qualidade e performance. A empresa Computer A&T oferece o micro AP II com 48k de memória por US\$ 455, ou seja, menos de 50% do preço do APPLE II original. Outro fabricante americano vende o Micro II Computer com 64k por US\$ 515, garantindo ser 100% APPLE II.

Em muitos casos os preços baixos são possíveis graças a importação de kits de produtos já montados em zonas de livre comércio do extremo-oriental. Em Formosa, por exemplo, existem fábricas de equipamentos eletrônicos localizados em zonas portuárias destinadas a exportação onde não há nem mesmo alfândega. Assim, as empresas se beneficiam de total isenção de impostos de importação de partes e componentes, além da vantagem da mão-de-obra barata.

Cabe ressaltar, que a cópia através do processo "engenharia reversa" está se tornando cada vez mais difícil, na medida que as empresas líderes introduzem "chip proprietários", isto é, microprocessadores de fabricação exclusiva não vendidos no mercado. Neste caso, os fabricantes de "clones" podem recorrer ao processo de desfolhamento, que permite conhecer a arquitetura interna do "chip". Tal processo, realizado por empresas japonesas especializadas, pode ser muito caro (de US\$ 20.000 a US\$ 500.000 segundo diferentes fontes) inviabilizando assim a cópia por pequenas empresas. Outro problema enfrentado pela engenharia reversa é a falta de documentação sobre programas-fonte, rotinas e algoritmos.

Apesar de bem sucedidos na geração do APPLE II, os fabricantes de "clones" enfrentarão grandes dificuldades para competir em preço com o novo micro Macintosh lançado em início de 1984. A APPLE Computer investiu US\$ 20 milhões em uma nova fábrica, totalmente automatizada, com capacidade para produzir um computador Macintosh a cada 27 segundos¹. Além dos benefícios da escala de produção, a APPLE fez um acordo especial com a Sony para compra de unidades de disquetes pré-testados, e ajustados ao processo de montagem final dos micros. Assim, a APPLE obteve uma importante redução de custos através da eliminação de fases de produção e testes intermediários.

O APPLE II no Brasil

No Brasil, apesar da proibição da importação de microcomputadores, o APPLE II transformou-se no equipamento mais popular do mercado. Em 1983 haviam cerca de 10.000 equipamentos instalados, correspondendo a cerca de 1/3 do parque nacional de microcomputadores². As importações ilegais custavam apenas 50% a mais do que o preço nos Estados Unidos, avaliados com base no mercado paralelo do dólar.

(1) Fortune, Feb 20, 1984

(2) O parque instalado de microcomputadores em 1983, segundo a SEI era de 15.760 unidades por fabricantes nacionais. No mesmo ano, em estudo realizado pelo IEI (Tigre e Piragibe, 1983), estimava em 17.000 o número de micros importados no país, sendo 10.000 APPLE e 7.000 de outras marcas.

A fabricação local de micros APPLE II - compatíveis foi iniciada pela Spectrum¹, sendo logo seguida pela Unitron e Polymax. No ano seguinte várias outras empresas entraram no mercado oferecendo cópias funcionais e operacionais do micro americano. O quadro I mostra a relação completa dos equipamentos compatíveis fabricados no Brasil que utilizam o microprocessador 6502 da Motorola.

QUADRO I

RELAÇÃO DE FABRICANTES DE MICROCOMPUTADORES COMPATÍVEIS C/ APPLE II,
QUE UTILIZAM MICROPROCESSADORES 6502 MOTOROLA

Fabricante	Modelo	Cap. Memória (RAM-KBYTES)	Caracterís- ticas	Lanç. Data
Apple-Tronic	U6502	48	Pessoal	1983
C.C.E.	Exato	48	Pessoal	
Dismac(**)	D8100	48	Pessoal	
D.M.Eletrônica	DMII	48	Pessoal	
Magnex	Manager II	64	Comercial	1983
Microdigital	TK2000 (Color)	64	Pessoal	
Micronix	Dactron	48	Pessoal	
Micronix(**)	Dactron E	64	Comercial	
Milmar (**)	AP II-Plus	48	Pessoal	
Polymax	Maxxy	48	Pessoal	1982
Spectrum	Microengenh I	48	Pessoal	1982 (1º Apple no Brasil)
Spectrum(*)	Microengenh II	64	Pessoal	
Unitron	AP.II	48	Pessoal	1982
Victor do Br. (**)	Elpa II Plus	48	Pessoal	1983

Fonte: Revista INFO - Pesquisa própria.

(*) Da mesma família: AP.IIE

(**) Da mesma família: AP.II Plus.

(1) Com o lançamento do Microengenh I.

Competitividade dos compatíveis nacionais

Existem duas formas principais de se avaliar a competitividade dos micros nacionais: a primeira, de caráter quantitativo, compara os preços de mercado praticados no país e no exterior, enquanto que a segunda se refere ao desempenho técnico dos produtos e sua atualização tecnológica.

Em termos de preços, os resultados desse estudo revelaram uma expressiva melhoria na posição relativa dos fabricantes brasileiros. Quando, em 1982, a Unitron lançou o micro compatível AP II, a relação entre o preço da CPU¹ no Brasil e no exterior era de 2,2 vezes (US\$ 3,295 mil, contra US\$ 1,530 nos EUA, ver quadro II e gráfico I). Desde então, o preço em dólares dos equipamentos no Brasil vem caindo relativamente mais do que no exterior, de forma que em maio de 1984 o diferencial de preços para CPU havia desaparecido. No período estudado, o preço do APPLE II no revendedor final americano caiu 34,7% enquanto que no Brasil a queda de preços correspondentes em dólares atingiu a cerca de 70%. Para os usuários brasileiros, medidos em termos de ORTNs, os preços da CPU APII caíram 59% no mesmo período.

O micro da Polymax (Maxxy) compatível com o APPLE II americano, mostrou também uma significativa melhoria na relação de preços. Lançado em dezembro de 1982 ao preço de US\$ 2450 (1,63 vezes mais que nos EUA - ver quadro III), o micro era vendido em maio de 1984 por apenas US\$ 925, ou seja 8% mais barato que o similar americano.

Por ocasião do lançamento, os compatíveis nacionais eram mais caros que os produtos importados ilegalmente. Sua vantagem competitiva residia apenas na maior divulgação do produto através de revendedores legalizados, e garantia de assistência técnica. Em meados de 83 o nível de preços se igualou, devido a subida do dólar no mercado paralelo (o dólar chegou a custar quase 80% a mais no paralelo), a maxidesvalorização do

(1) Unidade Central de Processamento

QUADRO II

EVOLUÇÃO DOS PREÇOS DA CPU DO UNITRON AP II NO BRASIL
E DO APPLE II PLUS E APPLE IIe NOS ESTADOS UNIDOS

Data	Preço CPU 48K ¹			Expansão 64K		Preço ¹	Preço CPU/USA ²		Diferença 1/2
	Cr\$Mil	ORTN	US\$	Cr\$mil	US\$	c/64 K Modelo	US\$ ²		
Julho 82	585	296	3,295	-	-	3,295 ³	IIPlus ³	1,530	2,153
Janeiro 83	850	292	3,232	-	-	3,232 ³	-	-	-
Março 83	989	300	2,463	174	433	2,896	-	-	-
Abril 83	880	245	2,050	125	347	2,397	IIe ⁴	1,395	1,718
Junho 83	1.138	269	2,202	-	300 ⁵	2,520	IIPlus	1,285	1,961
Julho 83	880	193	1,541	-	250 ⁵	1,791	IIPlus	1,285	1,394
Agosto 83	999	201	1,549	150	232	1,781	IIe	1,395	1,276
Outubro 83	1.250	212	1,597	158	201	1,798	-	-	-
Novembro 83	1.459	225	1,679	161	185	1,864	-	-	-
Dezembro 83	1.350	192	1,428	165	175	1,603	-	-	-
Janeiro 84	1.456	193	1,426	169	166	1,556	IIe	1,200	1,296
Fevereiro 84	1.400	169	1,238	173	153	1,391	-	-	-
Abril 84	1.509	147	1,082	180	121	1,203	IIc	1,195	1,007
Mai 84	1.300	117	847	220	143	990	IIe	999	0,990

Fontes: Revista Info (vários números)

Revista Microsistemas

Auerbach

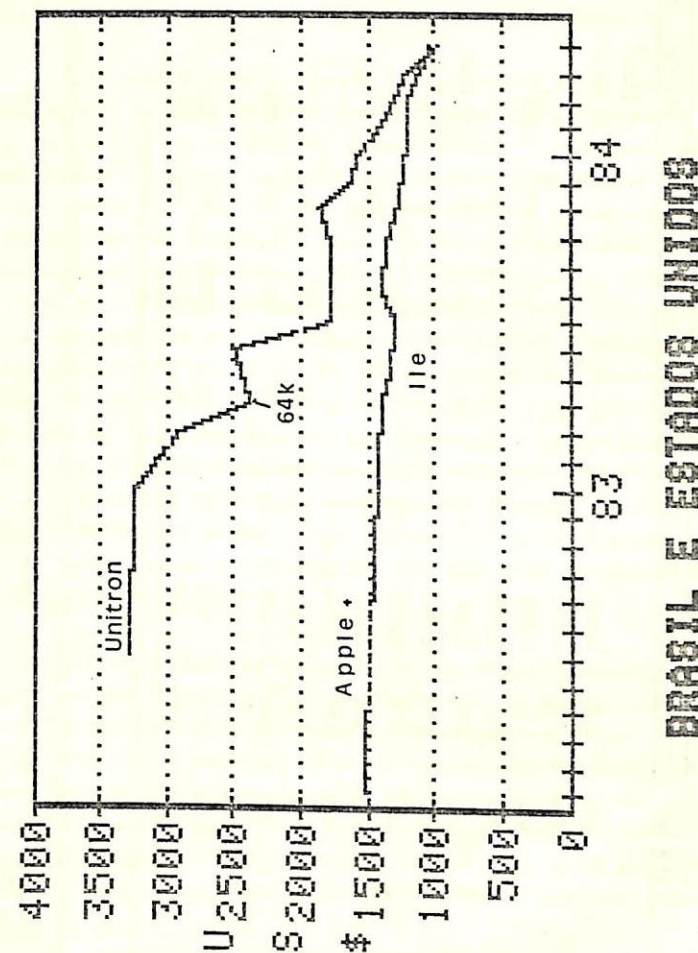
Computer and Electronics: Jan, April, August 1983, March 84

Microcomputing, Set.83.

Byte, vol.9 nº 3, nº 5, 1984.

- Notas: 1) Melhor preço oferecido pelos revendedores finais sem considerar descontos.
2) Melhor preço oferecido pelos revendedores anunciantes nas publicações especializadas.
3) Com 48K.
4) Com 64K.
5) Estimativa.

FIG. 1
CPU'S DE 40 E 64K



QUADRO III - Evolução dos Preços do Equipamento POLMX (MOD.MXXV) no Brasil e APPLE II PLUS e APPLE IIe nos Estados Unidos

D A T A	Preço CPU 48K		Expansão 64K		Preço c/ 64K		Preço CPU/ U.S.A. ²		Diferença	
	Cr\$ mil		Cr\$ mil		US\$		US\$		US\$	
	ORIN	US\$	ORIN	US\$	US\$	Modelo	US\$	1/2		
JUL/82						II PLUS ³	1.530			
DEZ/82	600	2.450	-	-	-	II PLUS	1.500	1.63		
MAR/83	700	1.745	-	-	-					
ABR/83	649	1.495	-	-	-	IIe ⁴	1.395	1.25		
MAI/83	890	1.873	125	263	2.136					
JUN/83	1.180	2.286	-	-	-					
JUL/83	790	1.383	-	-	-	II PLUS	1.285			
AGO/83	859	1.333	150	30	233	II PLUS	1.285			
SET/83	1.149	1.646	97	18	139	IIe	1.395	1.12		
OUT/83	1.150	1.470	-	-	-					
NOV/83	1.176	1.354	103	16	119					
JAN/84	1.250	1.225	136	18	133	IIe	1.200	1.13		
FEV/84	1.300	1.150	-	-	-					
ABR/84	1.125	811	150	15	108	IIc	1.195	0.77		
MAI/84	1.200	782	220	20	143	IIe	999	0.92		

FONTES: Revista INFO (vários números, Revista Microsistemas), Diretamente de revendedores.

NOTAS: (1) AUERBACH - Computer and Electronics: Jan, April, August/83, March/84. Microcomputing/Set.83,Byte,Vol.9,nº3, nº 5, 1984.
 (2) Melhor preço oferecido pelos revendedores sem considerar descontos
 (3) Com 48 k
 (4) Com 64K
 (5) Com preço placa expansão estimada.

cruzeiro e a queda do preço real dos micros nacionais. Em maio de 1984, haviam praticamente cessado as importações ilegais de CPUs do APPLE IIe americano, já que o preço interno era ligeiramente inferior ao externo. As importações ilegais para a linha APPLE ficaram restritas a drives e impressoras, já que esses produtos continuam a custar mais caro no Brasil.

O quadro IV e a figura II apresenta a relação de preços apurada em maio de 1984 junto à rede de revendedores do Rio de Janeiro¹ e convertida ao dólar pelo câmbio vigente (Cr\$ 1.534). O preço do APPLE IIe e seus acessórios no mercado americano foi apurado com base em ofertas anunciadas em publicações especializadas². Para efeito de comparação, foram considerados em ambos os países os menores preços encontrados. No caso brasileiro, os revendedores consultados ofereciam ainda um desconto de 10% na compra de um sistema completo pago à vista. Admitimos que tanto no Brasil quanto nos Estados Unidos, possam existir preços menores. No entanto, tais ofertas são geralmente de natureza conjuntural (promoções, liquidação e estoques) sem refletir necessariamente a estrutura de preços vigente. A Figura III mostra a relação entre o preço de software aplicado no Brasil e EUA. Cabe lembrar que a oferta local consiste principalmente de cópias, sem refletir necessariamente custos de produção.

Com relação às especificações dos equipamentos, cabe ressaltar que o modelo IIe é fabricado no Brasil apenas pela Microengenh, estando os demais compatíveis nacionais ao nível do II Plus. Para corrigir essa diferença foi acrescentado no preço das CPUs dos equipamentos nacionais o custo da expansão de memória de 48 para 64 k. Outras diferenças observadas no IIe, tais como teclado expandido para 63 teclas e maior densidade dos circuitos eletrônicos, não puderam ser avaliadas em

- (1) Foram consultados os seguintes revendedores: Casa Garçon Breno Ross, Mesbla, Computique, Clappy e Microshow.
 (2) Foram consultadas as revistas Byte, Computer and Electronics e Microcomputing nos meses abril e maio 1984.

termos de preços. No entanto, acreditamos que tais diferenças não alterariam substancialmente a relação de preços encontrada.

QUADRO IV

PREÇOS COMPARATIVOS EM US\$ ENTRE APPLE IIe (original USA)
E EQUIPAMENTOS COMPATÍVEIS NO BRASIL - MAIO 1984

EQUIPAMENTO	CPU (64K)	1 DISK DRIVE	MONITOR	INTERFACE DRIVE	SISTEMA COMPLETO ⁷
Apple IIc (USA) ¹	999	299	99	102*	1,499
Milmar ²	1,144.7	561.9	415.9	131.0	2,028
Dif. 2/1	1,145	1,879	4.20	1,284	1,353
Unitron APII ³	990.9	684.4	325.9	130.4	1,918
Dif. 3/1	0,991	2,282	3,291	1,278	1,279
Maxxy ⁴	925.7	684.4	324.9	130.4	1,860
Dif. 4/1	0,926	2,282	3,291	1,278	1,240
OCE Exato ⁵	1,043.7	647.9	415.9	131	2,014
Dif. 5/1	1,044	2,166	4,201	1,284	1,343
Microengenh ⁶	1,298.8	782.3	412	195.5	2,420
Dif. 6/1	1,300	2,616	4,161	1,917	1,614
Média ⁷	1,080.7	672.2	379.1	143.7	2,048
Dif. 7/1	1,082	2,248	3,829	1,408	1,366

1) Fonte: Computer and Electronics, May 1984.

2) " Casa Garçon - Rio

3) " Clappy - Rio

4) " " "

5) " Casa Garçon - Rio

6) " Mesbla - Rio.

7) Já deduzidos desconto 10%.

* Estimativa.

FIG. II
APPLE IIe E COMPATÍVEIS NO BRASIL

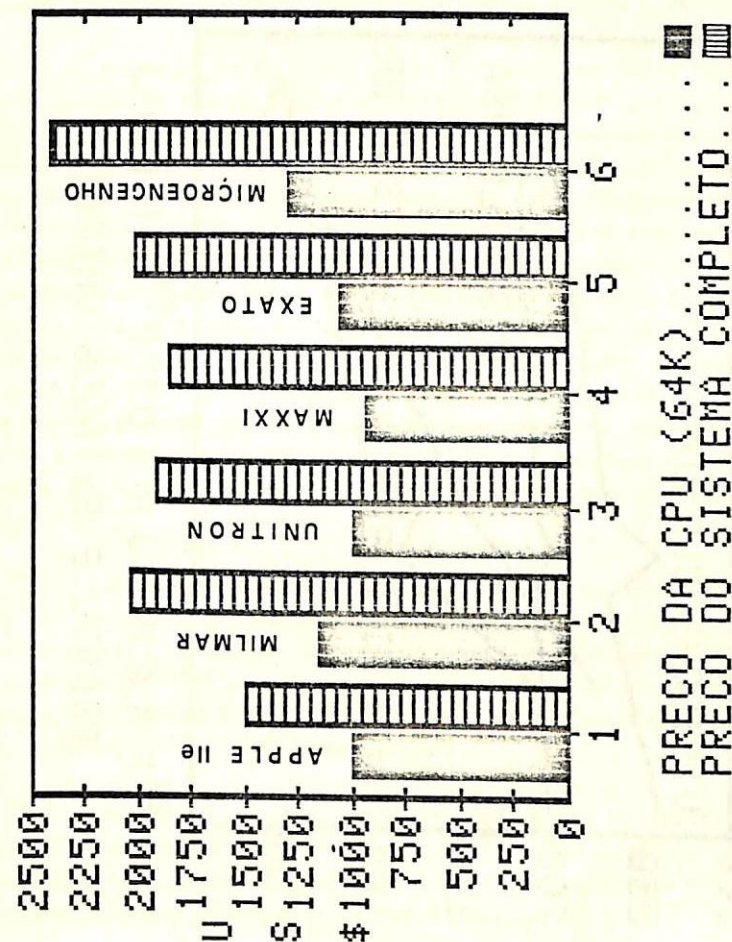
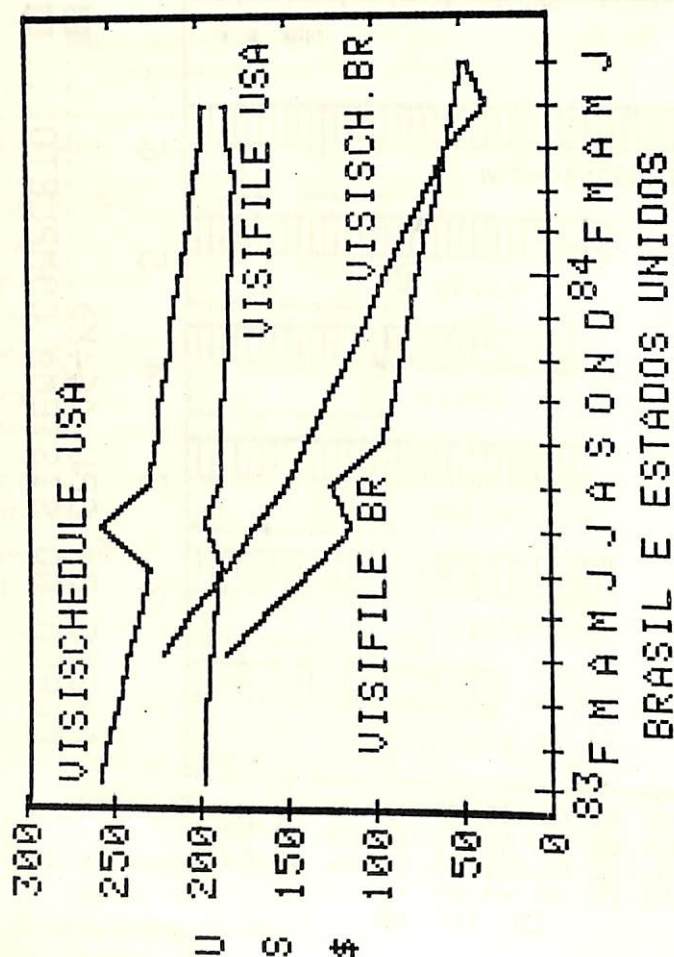


FIG. III

SOFTWARE PARA LINHA APPLE



O quadro IV revela que os sistemas APPLE - compatíveis fabricados no Brasil são, em média 36,6% mais caros que o produto original no mercado americano. Tal diferença é devida sobretudo ao preço das unidades de disquetes (drives) que custam 125% mais no Brasil e dos monitores de vídeo (283% mais). Em termos de CPU, a diferença média encontrada foi de apenas 8,2%.

Nesta etapa do estudo, não foi possível fazer comparações rigorosas com os preços praticados em outros países desenvolvidos e em desenvolvimento, devido a não disponibilidade de fontes secundárias atualizadas. No entanto, a título ilustrativo, verificamos que no México o preço do APPLE II PLUS original (importado) em 1981 era, de acordo com a pesquisa realizada pela empresa consultora "Creative Strategies Internacional", aproximadamente 2 vezes maior do que nos Estados Unidos. A pesquisa justificava o diferencial de preços em função dos maiores custos de comercialização, dificuldades de importação, e maiores margens de lucro praticada pelos revendedores locais, em função da grande demanda por tais equipamentos observada até então. Em 1981 a APPLE vendeu 2.000 microcomputadores no México, respondendo por 40% das vendas totais no país neste ano (5.000 unidades).

O caso do México parece ser bastante indicativo do fato de que a pura e simples importação de equipamentos acabados não garante o interesse do usuário local. Reconhecendo este fato, o governo mexicano proibiu as importações de microcomputadores ao final de 1981, como parte de uma estratégia destinada a desenvolver a fabricação local.

Na Inglaterra¹, em maio de 1983, a CPU do APPLE II com 48K era vendida por £776, correspondendo a US\$ 1,187 ao câmbio vigente. Este preço correspondia a 92,4% do americano e a cerca de 58% do preço brasileiro na mesma época.

(1) Fonte: Personal Computer News, May 27-June 2, 1983. Vol.1, No.12.

A questão do "gap tecnológico"

A estratégia imitativa seguida pela maioria dos fabricantes de equipamentos APPLE - compatíveis implica necessariamente na ocorrência de um "gap" tecnológico. A APPLE COMPUTER está envolvida em uma árdua concorrência pela liderança do mercado internacional de microcomputadores e utiliza a inovação como principal arma competitiva. Os fabricantes de compatíveis, por sua vez, dada sua estratégia e menor disponibilidade de recursos, não visam liderança mas sim conquistar uma parcela do mercado APPLE que representa mais de 1/4 do mercado internacional de micros.

No caso brasileiro é necessário não só avaliar a extensão do "gap" tecnológico mas também a importância destas diferenças para o usuário local. Em alguns casos, o acesso a inovações geradas no exterior é menos importante do que o desenvolvimento de dispositivos menos sofisticados tecnologicamente mas orientados ao atendimento de necessidades locais. Um exemplo disso é a disponibilidade em alguns equipamentos nacionais de teclado recodificado para permitir o uso de caracteres da língua portuguesa.

Pressionada pela entrada da IBM no mercado de micros pessoais, a APPLE COMPUTER INC. introduziu importantes inovações nos últimos dois anos. Em janeiro de 1983 foi lançado o LISA, destinado ao mercado de grandes empresas. Apesar de incorporar novas características tais como memória de até 1 MB e facilidades de operação (user-friendly), o novo micro fracassou comercialmente. Dentre as causas do fracasso estão seu alto preço de lançamento (US\$ 10,000), incompatibilidade com os 16.000 programas já desenvolvidos para o APPLE II e escassa capacidade de comunicação com computadores de grande porte, característica essencial para entrada no mercado das grandes corporações. A empresa tem procurado reabilitar o produto através do lançamento de novas versões com diferentes características e preços.

Favorecida pelo fracasso do LISA, a IBM aumentou sua participação no mercado de micros de 18% para 26% ao longo de 1983. No início de 1984, a APPLE reagiu com o lançamento do MACINTOSH, logo considerado pelos técnicos como capaz de deter o atual avanço da IBM na área. O micro utiliza a nova tecnologia de 32 bits e possui uma impressionante capacidade gráfica, além de custar pouco (US\$ 2,500), e incorporar algumas características "USER FRIENDLY" introduzidas pelo LISA.

A vida tecnológica da tradicional linha APPLE II vem sendo estendida com a introdução de 13 importantes inovações, ao longo de seus 6 (seis) anos de existência. As mais recentes foram a IIE e IIC, esta última em março de 1984. O IIE apresenta diversas melhorias, tais como teclado expandido, eletrônica mais compacta, maior capacidade de memória RAM (64 K) e versatilidade de opções. A utilização do novo chip 65c02 permitiu a redução de 130 para 30 circuitos integrados na placa. O IIC incorpora essas inovações em um modelo portátil. Apesar da introdução do Macintosh, a linha APPLE II continua muito popular, tendo alcançado recentemente o record de vendas de 110.000 unidades/mês.

Os fabricantes brasileiros de equipamentos compatíveis enfrentarão crescentes dificuldades para acompanhar os novos desenvolvimentos da APPLE americana. Segundo técnicos entrevistados, existe capacitação técnica no Brasil para projetar e desenvolver micros de 32 bits. No entanto, copiar um MACINTOSH pode apresentar problemas técnicos e financeiros insuperáveis. Embora o MACINTOSH utilize um microprocessador de linha (MC 68000 da MOTOROLA) sua parte digital tem apenas 30 chips alguns dos quais de propriedade exclusiva da APPLE, como o dispositivo DMA de acesso a memória e o controlador da interface paralela. A engenharia reversa do novo micro esbarraria também na sofisticação do algoritmo que usa apenas 2K de memória gravada diretamente em ROM em linguagem PASCAL convertida para linguagem máquina. Como a desassemblagem do "firmware" (software gravado diretamente do chip) é problemática, o fabricante de compatível precisaria reprojeter os algoritmos ocu-

pando mais a memória da máquina. Este processo acabaria gerando dificuldades de complexidade crescente.

Além do problema técnico, as empresas brasileiras que produzissem "clones" do MACINTOSH teriam dificuldades de competir em preço com o produto americano tanto pela escala de produção quanto pelos acordos especiais entre a APPLE e seus fornecedores conforme descrito anteriormente.

Por outro lado, os fabricantes nacionais acreditam que é possível manter a competitividade na linha APPLE II. As empresas entrevistadas esperam que o mercado aceite o produto por mais 4 ou 5 anos, desde que se produzam as melhorias necessárias. O mercado nacional é bastante competitivo obrigando aos fabricantes um constante esforço de melhoria da relação preço/performance. São as seguintes as principais inovações surgidas nas empresas nacionais:

- introdução de teclado programável com caracteres em língua portuguesa e outras características já disponíveis no APPLE IIe original.

- novas placas de expansão de memória para 128K.

- novas interfaces para discos de 8", e para comunicação com outras máquinas, inclusive com o IBM PC.

- lançamento de versões "profissionais" que permitem uso mais intenso em processamento comercial e aplicações em processamento de texto.

LINHA TRS 80

Tandy Corporation e a Linha TRS

Tandy/Radio Shack é um dos mais antigos nomes no mercado mundial de microcomputadores. A empresa, juntamente com a APPLE e COMMODORE, praticamente inventou os micros estabelecendo assim um padrão próprio que veio a ser seguido por muitas novas empresas. Dentre seus "clones" mais conhecidos estão, Microcomputer Technologies, LNW Computers e Americam Computers. Tais empresas seguem a estratégia de oferecer produtos baseados nos diferentes modelos da linha TRS 80 a preços geralmente inferiores, e performance superior (o LNW tem 128K de memória contra 64 K do TRS-80 mod.III).

Até 1981 a Tandy dividia a liderança do mercado mundial de microcomputadores com a APPLE. Com a entrada da IBM, a empresa passou a ocupar a 3ª colocação, mantendo porém grande distância das empresas líderes. Em 1983 a Tandy vendeu cerca de 140.000 micros profissionais correspondendo a menos de 1/3 da produção da APPLE e IBM. A partir de então, a TANDY abandonou a estratégia de empresa líder e passou a produzir equipamentos IBM - Compatíveis.

Segundo publicações especializadas¹, a TANDY não vem acompanhando a onda de inovações que atingiu o mercado de micros nos últimos dois anos. Em 1983, a empresa lançou o TRS 80 Model IV, versão aprimorada do popular modelo III, que por sua vez foi uma evolução do modelo I, um dos primeiros computadores pessoais no mercado. O modelo IV, é baseado no microprocessador de 8 bits Z80A, enquanto que a tendência do mercado nesta época já tinha se definido para 16 e 32 bits. Em 1984 quando a TANDY lançou sua versão do IBM PC, baseada no microprocessador INTEL 80186, já haviam vários produtos similares no mercado. Assim, além de se descaracterizar como empresa inovadora a TANDY corre o risco de ser apenas mais uma empresa no mercado dos microcom-

(1) 80 micro may 1984

putadores IBM-compatíveis.

O TRS-80 do Brasil

A exemplo do APPLE II, o TRS-80 model III teve seu uso bastante difundido no Brasil até a consolidação de seus "clones" locais. Em 1983 os equipamentos da TANDY CORP. ocuparam o segundo lugar entre os micros importados no país com uma base instalada estimada em mais de 3.000 unidades.

O sucesso internacional da TANDY estimulou a várias empresas brasileiras a desenvolverem modelos compatíveis baseados no microprocessador Z-80A. A empresa que mais se destacou neste mercado foi a PROLÓGICA através do modelo CP-500. O quadro IV mostra a relação dos fabricantes de equipamentos compatíveis com o TRS-80 no país.

A PROLÓGICA, empresa paulista há sete anos no mercado de sistemas contábeis eletrônicos, periféricos e microcomputadores, lançou o 1º micro nacional inteiramente compatível em hardware e software com o TRS-80 Mod.III - O CP 500. Sua configuração básica é a seguinte: módulo único, isto é, num mesmo gabinete temos a CPU, drives e teclado profissional com 73 teclas e bloco numérico separado, possuindo 48 Kb de memória RAM. Pelas suas características próprias, o CP 500 conseguiu ampliar suas áreas de aplicação, atendendo segmentos como: hobby/doméstico, profissional e pequenas empresas. Mais recentemente, a Prológica lançou outro equipamento compatível com o mod.III do TRS-80: - O CP-300. Sua configuração é modular, isto é, CPU, vídeo etc. estão separados, possuindo 48K de memória RAM, com teclado tipo "chiclete" com 63 teclas distinguindo-se assim do CP-500, podendo contudo evoluir até equiparar-se a ele.

Seguindo a linha dos compatíveis do TRS-80 mod.III, a Digitus lançou ao final de 1983, o DGT 1000, uma evolução do DGT 100, o primeiro equipamento da empresa (atualmente fora de linha), após ter passado pela versão DGT 101. Sua memória RAM inicia-se em 16K, podendo estender-se para 48 ou 64K a ser uti-

QUADRO IV - MICRORCOMPUTADORES COMPATÍVEIS COM O TRS-80 FABRICADOS NO BRASIL

FABRICANTE	EQUIPAMENTO	SISTEMA OPERACIONAL	PROCESSADOR	MEMÓRIA	DATA LANÇAMENTO
Digitus	DGT-1000	DOS e CP/M	Z80A	64K	83
Janper	JP-01	DOS	"	16K	
Janper	JP-02	DOS	"	48K	
Kemitron	NAJA	DOS e CP/M	"	64K	
Milmar	TRS-80	DOS e CP/M	"	48K	
Prológica	CP-300	DOS	"	48K	ABR./83
Prológica	CP-500	DOS e CP/M	"	48K	MAR/82
Sysdata	JR.I	DOS	"	16K	ABR/83
Sysdata	JR.II	DOS	"	48K	84

FONTE: INFO, nº 18, Julho 1984.

lizado como terminal de videotexto. O DGT 1000 aceita monitores profissionais que dispõe de alta resolução gráfica. Por sua versatilidade, o DGT 1000 foi um equipamento bastante aceito no mercado.

A SYSDATA por sua vez, apresenta-se em duas versões: O JR-1 lançado em abril de 1983 e o SYSDATA III (JR.II) introduzido no mercado no início de 1984. O JR.I compatível com o modelo I do TRS-80, é facilmente convertido em um modelo III, pois conserva razoável número de características em comum com o SYSDATA III que é uma versão do mod.III do TRS. Ambos com compatibilidade para CP/M, aptos a operar como terminais de vídeo texto e possuindo resolução semigráfica. A diferença entre eles está na memória, pois o SYSDATA III já vem com 48 kb iniciais de memória RAM (ampliado até 256 kb), enquanto que o JR.I tem 16 kb iniciais de memória. Até o final do ano a empresa lançará o SYSDATA IV que já virá incorporado à CPU, o sistema operacional CP/M.

Dos modelos nacionais acima descritos, foi possível perceber que, além de usarem o mesmo microprocessador dos TRS-80

americanos, a memória inicial para cada equipamento é variável e em regra geral a expansão máxima que se consegue não ultrapassa 64 kb (salvo exceção). Muitas das diferenças entre MOD.I e II nos originais foram abolidas nas versões brasileiras, por exemplo, agora todos os MOD.I contam com caracteres maiúsculos e minúsculos, o que antes só estava disponível no MOD.III.

Na realidade, os micros nacionais compatíveis com a TANDY RADIO SHACK, foram lançados no Brasil inicialmente como micros de uso pessoal. No entanto, devido as características do mercado brasileiro e a introdução de recursos adicionais, tais como: placa para compatibilidade com CP/M, alta resolução gráfica e ainda uma grande oferta de aplicativos, foi possível atrair pequenas empresas e profissionais liberais e assim garantir seu lugar no mercado brasileiro de sistemas comerciais.

A Questão da Competitividade

Existem duas formas pelas quais se pode avaliar a competitividade dos micros nacionais: a primeira é de caráter quantitativo, ou seja, uma confrontação direta de preços de mercado praticados internamente com preços de mercado no exterior. A segunda avalia a performance dos equipamentos de acordo com as inovações tecnológicas introduzidas.

Assim, a exemplo da linha APPLE, o estudo comparativo de preços entre a RADIO SHACK americana e compatíveis no Brasil, revelou que os equipamentos nacionais vem se tornando cada vez mais competitivos a partir de janeiro de 1983. Nesta época, o CP 500 (CPU 48k + 2 DISK DRIVES) por exemplo, custava quase 3 vezes mais que um TRS-80 MOD.III com a mesma configuração (ver quadro V). Passados 18 meses, esse diferencial diminuiu de tal forma que um micro CP 500 em maio/84 estava apenas 48% mais caro que um TRS-80 no mercado norte-americano, enquanto que o DGT 1000 e o SYSDATA, na mesma data tiveram seus preços em dólares quase que equiparados com o do TRS-80 (ver quadro VI e figura IV).

QUADRO VI- EVOLUÇÃO DOS PREÇOS DO CP 500 (PROLÓGICA) NO BRASIL E TRS-80
MODEL 3 NOS ESTADOS UNIDOS

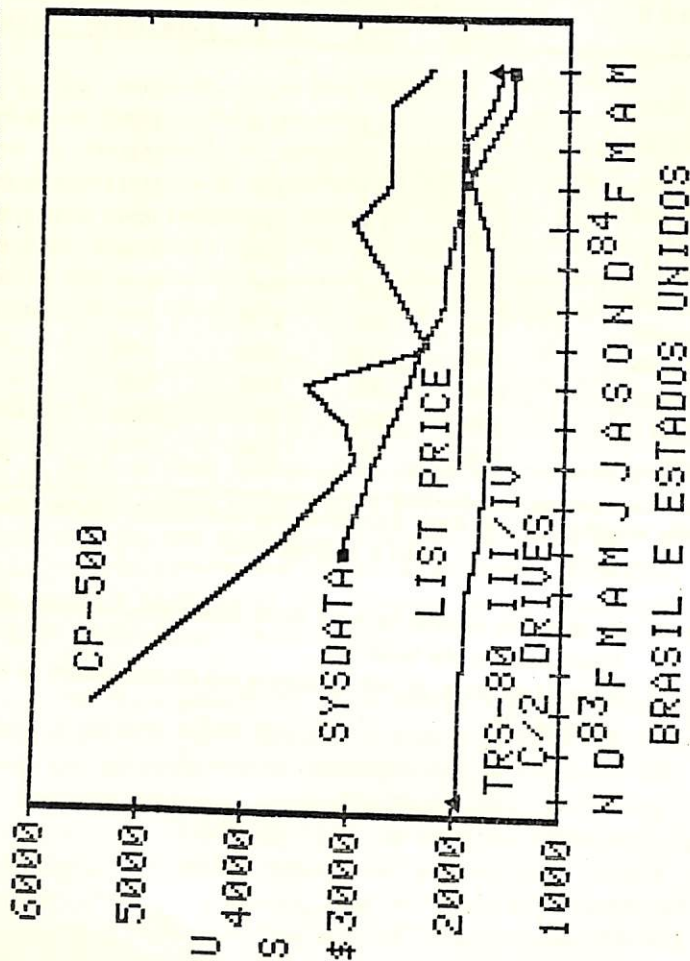
D A T A	PREÇO CP 500 COM 2 UNIDADES DISQUETE			PREÇO TRS 80-3	DIFERENÇA
	Cr\$/mil	ORINS	US\$ (1)	2 Disq.US\$(2)	(1)/(2)
Outubro/82	-	-	-	1950	-
Janeiro/83	1430	483	5439	1950	2,79
Marco/83	--	-	-	1948	-
Maior/83	1752	413	3687	1979	2,05
Julho/83	1700	354	2976	1699	1,75
Agosto/83	1990	380	3086	1699	1,82
Setembro/83	2405	437	3441	1699	2,03
Outubro/83	1800	318	2300	1699	1,35
Janeiro/84	3092	410	3030	1699	1,78
Fevereiro/84	2990	361	2646	1699	1,56
Abril/84	3684	360	2677	1699	1,58
Maior/84	3450	309	2249	1579	1,42

FONTES: Revista Info, 80 Micro e Computer and Electronics (vários números)
Pesquisa junto a revendedores.

NOTA: 1 - Os preços se referem ao menor preço encontrado, segundo várias fontes, para o mês referido.

2 - A partir de julho de 1983 os preços nos Estados Unidos se referem ao modelo IV.

TRS-80 MOD. III E COMPATÍVEIS NO BRASIL



Em termos percentuais, os equipamentos SYSDATA e CP-500, tiveram uma queda de 51% e 59% respectivamente, no período estudado, enquanto o TRS-80 não chegou aos 20% (medidos em US\$ (ver Figura IV). Em termos de ORTNs, os preços do CP-500 e SYSDATA caíram em torno de 36% e 39%. Em média, os "clones" brasileiros ainda estão com preços 18% superiores ao equipamento americano (Quadro VI). Entretanto, pode-se presumir que em relação a CPU esse diferencial não exista, embora a CPU destes modelos não se ja vendida separadamente.

O Quadro VII, indica os preços das diferentes configurações do TRS-80 e os "clones" brasileiros. Os dados foram obtidos através de publicações especializadas (E.U.A. e Brasil) e diretamente de revendedores no Rio de Janeiro. A figura V compara os preços da configuração típica do modelo III/IV (CPU 48k + 2 drives) e seus compatíveis nacionais.

Com relação a atualização tecnológica dos compatíveis nacionais, observa-se que estes seguem as características gerais do TRS-80 modelo III. As inovações introduzidas pelo modelo IV são teclados numérico e visor expandido para 80 caracteres e 24 linhas, além de opções gráficas de alta resolução. As vantagens do visor expandido consiste na possibilidade de aproveitamento do softwares aplicativos desenvolvidos para o sistema operacional CP/M, que utilizam as 80 colunas. Pode-se concluir que existe um "gap" em termos de produto, mas não em termos tecnológicos já que as inovações introduzidas pela RADIO SHACK estariam ao alcance das empresas nacionais, utilizando re cursos tecnológicos internos.

Linha Hewlett-Packard

A HP é a única empresa estrangeira autorizada a fabricar microcomputadores no Brasil. Seu produto, HP 85 é voltado essencialmente ao mercado técnico-científico, não competindo diretamente com os fabricantes nacionais voltados para o mercado do comercial. A empresa tem uma sólida e crescente participação

QUADRO VII- PREÇOS DAS DIFERENTES CONFIGURAÇÕES DO TRS-80 E SEUS CLONES
BRASILEIROS - MAIO/84

CAFF	CPU 16 k			CPU 48k/64 c/ 1 drive			CPU 48/64 c/ 2 drives		
	Cr\$	US\$	DIF. B/A	Cr\$	US\$	DIF.	Cr\$	US\$	DIF.
TRS-80 III/A IV	-	799	1,00	-	1385	1,00	-	1579	100
CP-500 ¹	-	-	-	2800	1825	1,31	3450	2249	142
CP-300	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SYS-80 JR. ¹	510	332	0,41	1463 ²	954	0,67	1728	1522	0,96
DGT 1000	890 ¹	580	0,72	2157	1310	0,95	2818	1837	1,16
MÉDIA [*]	456	0,56		2140	1363	0,98	2665	1869	1,18

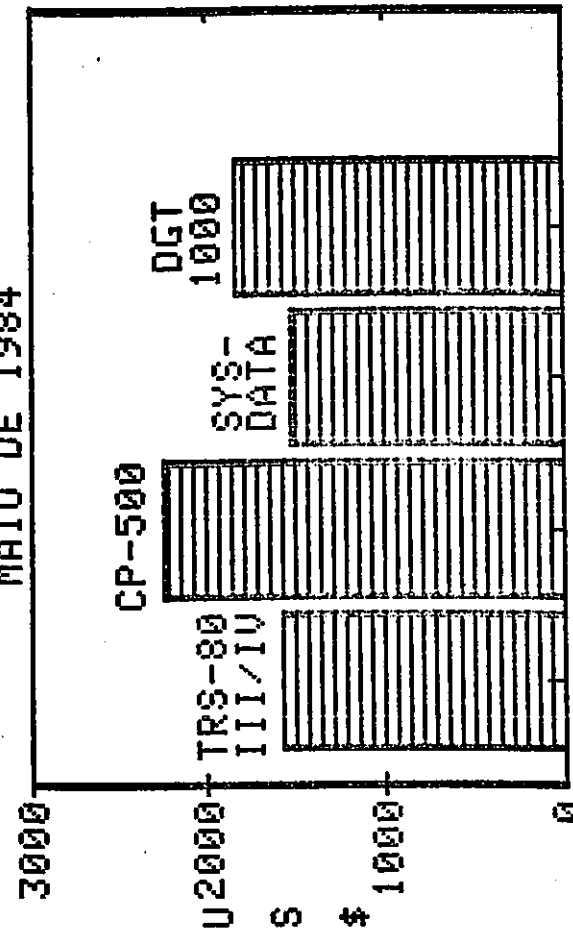
(1) Maio/84

(2) Sysdata Jr.II (48k + 1 Drive)

(*) CR\$/US\$ 1.534,00

FIG. V

TRS-80 MOD. III/IV E COMPATÍVEIS
MAIO DE 1984



CPU 48K + 2 DRIVES

no mercado americano de micros por ocupar um nicho de mercado composto por produtos sofisticados orientados para serviços de engenharia. Em 1983 a HP vendeu mais de US\$ 300 milhões em microcomputadores, respondendo por cerca de 7% do mercado americano.

A linha HP 85, ao contrário dos micros APPLE II, IBM PC e TRS-80 não foi copiado por outros fabricantes pelo fato de utilizar microprocessador exclusivo, fabricado pela própria HEWLETT-PACKARD, com tecnologia NMOS de 8 bits. O sistema operacional e linguagem (HPBASIC) também foram desenvolvidos pela própria HP, o que torna as características do equipamento diferentes dos demais modelos no mercado.

A série 80 foi a primeira da HP em microcomputadores. A empresa completou a linha com as séries 100 e 200, de maior capacidade e recurso. A série 200, de introdução mais recente, foi desenvolvida a partir do microprocessador Motorola 68000, 16 bit databus, alterando assim a estratégia de utilização de chip proprietário utilizado nas demais linhas de produção da empresa.

A Questão dos Preços

O quadro VIII mostra a evolução dos preços do HP 85A no Brasil e nos Estados Unidos no período novembro 1982 e maio 1984. O preço no Brasil caiu cerca de 20% em ORTNs e 50% em termos de dólares, graças a maxidesvalorização do cruzeiro ocorrida em fevereiro de 1983. A relação inicial entre os preços internos e externos era bastante desfavorável no início da série, atingindo a 2,75 vezes. A diferença foi sendo gradualmente reduzida até atingir a 37,5% em maio de 1984. Cabe ressaltar que esta comparação é apenas indicativa já que a produção do HP 85A foi descontinuada nos Estados Unidos no final de 1983. Os preços americanos foram fornecidos pelo fabricante e se referem ao preço de lista. A exemplo do que ocorre com outras marcas de microcomputadores, é possível que existam revende-

dores oferecendo descontos sobre o preço de lista.

QUADRO VIII - EVOLUÇÃO DOS PREÇOS DO HP-85A NO BRASIL E ESTADOS UNIDOS

D A T A	PREÇO NO BRASIL: CONF. BÁSICA			PREÇO NOS USA		DIFERENÇA
	CR\$/MIL	ORIN	US\$ (1)	(Lista) (2)	(1) / (2)	
NOV/82	1737	652	7552	2750		2,746
DEZ/82	1852	648	7565	2750		2,751
ABRIL/83	1852	465	4265	2750		1,551
MAIO/83	1852	463	3906	2750		1,420
JUNHO/83	2290	516	4431	2750		1,611
JULHO/83	1650	343	2889	2750		1,051
AGOSTO/83	1890	361	2931	2750		1,066
SETEMBRO/83	2711	493	3879	2750		1,410
NOVEMBRO/83	2092	355	2408	2750*		0,876
ABRIL/84	5400	527	3924	-		1,427
MAIO/84	5800	520	3781	-		1,375

FONTE:

Preços nos Estados Unidos: HP do Brasil

Preços no Brasil: Revistas Microsistemas e Info (vários números)
Lojas Computique, Microshow, Clappy, Mesbla, Casa Garçon e Ireno Foss

OBS.: Os preços são os menores encontrados nos meses em questão.

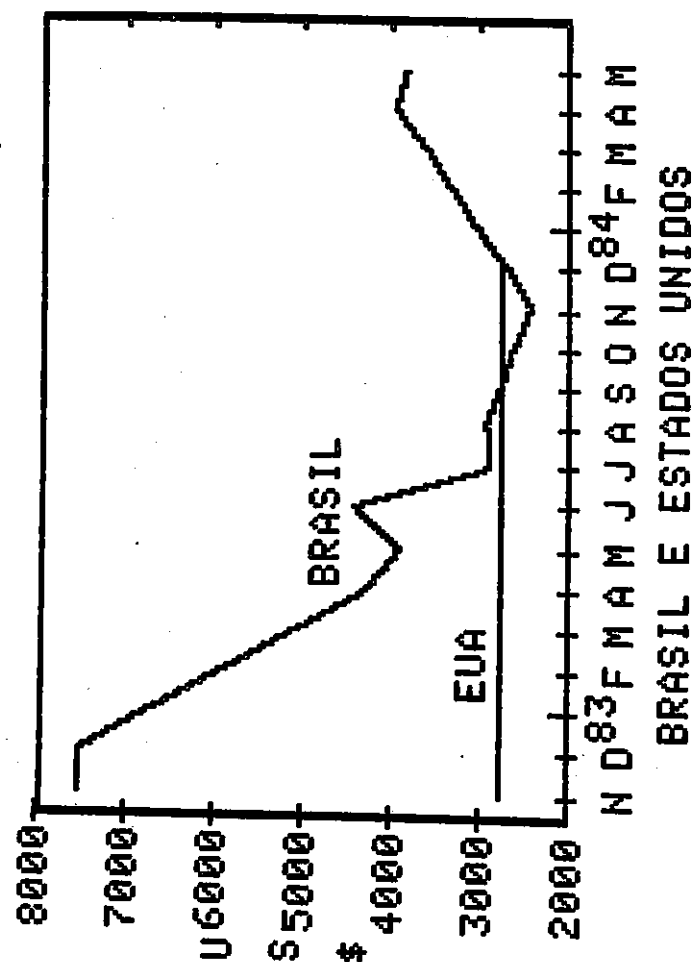
(*) Preço de TABELA

Na Inglaterra, em maio de 1983, a HP 85-A era vendida a £ 2.360¹, correspondendo a US\$ 3.610 ao câmbio vigente. Comparativamente, este preço era 31% mais caro que nos Estados Unidos e cerca de 8% mais barato que no Brasil. O Quadro IX mostra os preços no Brasil do novo modelo HP 85-B de 32K, que veio a substituir o modelo A no início de 1984. Tomando-se o menor preço encontrado (US\$ 4823,99 da CLAPPY), e comparando os preços de tabela nos Estados Unidos (US\$ 3.240), verificamos que a diferença de preço é de 48,8%.

(1) Fonte: Personal Computer News, May-June, 1983

FIG.VI

HP-85A (EUA E BRASIL)



28

29

QUADRO IX - PREÇO DO HP 85-B NOS REVENDEDORES DO RIO DE JANEIRO MAIO/84

LOJAS	PREÇO A VISTA		PREÇO NOS EUA (US\$)	DIFERENÇA
	CR\$/mil	Cr\$		
Mesbla S/A	8000	5215,12		
Computique	10237	6673,40		
Clappy	7400	4823,99	3240*	1,488
Microshow	10235	6672,10		

FONTE: Pesquisa própria

(*) Preço de tabela.

CONCLUSÕES

Os principais líderes no mercado mundial de microcomputadores (APPLE, IBM e TANDY/RADIO SHACK) caracterizam-se por adotar uma arquitetura aberta em seus produtos tanto em termos de "hardware" quanto de "software". Tal estratégia explica-se pela necessidade de utilizar circuitos integrados e programas desenvolvidos por outras empresas e assim incorporar em seus micros uma ampla produção tecnológica independente.

A arquitetura aberta permitiu a entrada de várias empresas menores no mercado, produzindo cópias mais baratas ou mesmo mais avançadas dos micros que dominam o mercado internacional.

No Brasil, cerca de 20 empresas produzem equipamentos compatíveis com os principais micros vendidos no mercado internacional utilizando componentes locais, com exceção do microprocessador, e alguns componentes secundários. A estratégia se revelou adequada na medida que já havia uma demanda prévia pelos micros APPLE e TRS-80 (existiam cerca de 17.000 micros importados no Brasil em 1983), e uma ampla disponibilidade de "software" aplicativo. Assim, as empresas que adotaram a estratégia imitativa apresentaram um crescimento superior àquelas que optaram por um desenvolvimento original.

A competitividade dos compatíveis nacionais frente aos modelos produzidos no exterior deve ser avaliada de acordo com dois critérios principais: preço e atualização tecnológica.

Competitividade dos Preços

Em termos de preços, os fabricantes nacionais de microcomputadores conseguiram diminuir substancialmente a diferença em relação ao exterior. CPU de um micro APPLE compatível intro-

duzido no Brasil em julho de 1982 custava US\$ 3.300, ou seja, cerca de 2,2 vezes mais caro que o similar norte-americano (US\$ 1.530). Em menos de 2 anos, o preço do produto brasileiro, acrescido de expansão de memória para acompanhar os desenvolvimentos ocorridos no APPLE original, caiu para US\$ 990 enquanto que o produto americano ficou em US\$ 999 (ver figura I). Os fabricantes da linha TRS-80 também conseguiram reduzir a diferença internacional de 2,79 para 1,18 vezes no preço de um sistema com monitor e duas unidades de disquete. (Ver figura IV). A HP do Brasil, única empresa multinacional autorizada a fabricar microcomputadores no país reduziu a diferença de preços em relação a matriz de 2,75 para 1,36 vezes no período novembro de 1982 a maio de 1984 (ver figura VI).

O quadro X mostra a relação atual entre o preço médio dos três tipos de micros estudados no Brasil e seus similares norte-americanos. A comparação permite concluir que em termos de CPU (parte eletrônica), os equipamentos nacionais são bastante competitivos, chegando muitos modelos a custar menos para o consumidor brasileiro do que para o americano. No entanto, na medida em que se agrega periféricos (monitor e unidade de disquete), o preço do sistema se eleva substancialmente, atingindo um máximo no caso do HP 85-B, de 50% de sobrepreço.

QUADRO X - RELAÇÃO MÉDIA DE PREÇOS MICROCOMPUTADORES NO BRASIL E EXTERIOR (MAIO/JUNHO/1984)

Linha de Produtos	Relação média de preços com Estados Unidos	
	CPU	Sistema (Monitor, CPU + 2 Drives)
APPLE II	8,2%	36,6%
HP 85-A	-	37,5%
HP 85-B	-	48,8%
TRS 80	(2,0%)	18,0%

O maior sobrepreço praticado pela HP permite concluir que a fabricação local por empresa multinacional não garante necessariamente um melhor preço para o usuário do que no caso de empresas locais. Ao contrário, a política centralizada de produtos adotada pelas multinacionais impede que se efetive uma ampla nacionalização dos produtos, pois os componentes utilizados nem sempre são encontrados localmente. Ao invés de modificar o produto, para se adequar a oferta local de componentes, as multinacionais recorrem a importação, onerando assim o custo do produto final.

Uma pesquisa realizada pela empresa de consultoria "Creative Strategies" revelou que em 1981 no México o APPLE II PLUS importado (ainda não havia produção local nesta época) custava duas vezes mais caro que nos Estados Unidos. A razão do sobrepreço era os maiores custos unitários de comercialização, dificuldades de importação e maiores margens de lucros praticadas pelos revendedores locais em função das condições do mercado. O caso mexicano indica que a pura e simples importação de equipamentos acabados, como alternativa a fabricação local, não garante necessariamente melhores preços aos usuários finais.

Os fabricantes brasileiros de microcomputadores entrevistados apontaram duas causas principais para a redução real de preços para o usuário: aprendizado e aumento de escala. O processo de aprendizado permitiu aumentar a rotação dos estoques, na medida que melhorou as relações com fornecedores de partes e componentes. A escala por sua vez, permitiu a diluição de custos de engenharia e administração por um volume maior de produção. Algumas empresas iniciaram a fabricação com 10 unidades mensais e estão agora produzindo 400. Isso possibilitou a introdução de equipamentos automatizados de corte e inserção de componentes, com significativa redução de custos. O esforço das empresas em reduzir custos e preços está associada a intensa competição existente no mercado brasileiro de micros, onde mais de 20 empresas disputam uma liderança ainda não firmemente estabelecida.

O aumento da competitividade dos microcomputadores nacionais frente ao exterior, conduz a uma conclusão de importância fundamental para a política do governo: a decisão de implantar uma nova indústria não deve se basear apenas nos custos iniciais de produção mas sim nas perspectivas de crescimento do mercado e a potencialidade do processo de aprendizado local. A proteção contra fabricantes estrangeiros que já usufruem de economias de escala ou do benefício do aprendizado, por terem iniciado antes o processo produtivo, pode representar um custo para o usuário. Mas havendo potencial técnico e de mercado, a produção local se tornará competitiva em um prazo suficientemente curto para tornar o valor presente dos benefícios futuros (descontados a uma taxa apropriada) maiores do que os custos de proteção.

Cabe lembrar que no Brasil a indústria de microcomputadores não gozou de nenhum tipo de incentivo fiscal ou subsídios por parte do governo, tendo se desenvolvido unicamente em função do mercado local, protegido da competição externa pela política de reserva de mercado.

Atualização Tecnológica

A estratégia adotada pelos fabricantes de equipamentos compatíveis implica necessariamente na existência de um "gap", na medida que a tendência de desenvolvimento interno é copiar produtos já disponíveis no mercado internacional. No Brasil, os fabricantes locais vem conseguindo incorporar inovações introduzidas nas linhas APPLE II e TRS-80 nos Estados Unidos, em prazos inferiores a um ano. Em 1984 as principais inovações surgidas foram (visor e teclados) expandidos eletrônica mais compacta e extensão de memória. A incorporação desses pequenos melhoramentos pelos fabricantes nacionais é apenas uma questão de tempo, já que não apresentam maiores dificuldades técnicas. Pode-se afirmar portanto que nestas linhas existe um "gap" em termos de produto mas não em termos tecnológicos.

Cabe lembrar que a noção de "gap tecnológico" tem de ser qualificada em termos de sua importância para o mercado. Para o usuário local, a disponibilidade de alguns micros nacionais de teclado recodificado com caracteres de língua portuguesa é mais útil do que sofisticações surgidas no exterior, destinadas a atender necessidades específicas daquele mercado. O diretor de marketing de uma empresa nacional entrevistada, afirmou que 80% de suas vendas de micros se destinam a pequenas empresas que o utilizam para executar apenas quatro programas: folha de pagamentos, contabilidade, controle de estoques e contas a pagar. Assim, o mercado local estaria sendo bem atendido com os equipamentos nacionais sem exigir no momento maiores sofisticações, a não ser em alguns segmentos mais especializados.

A estratégia imitativa adotada pela maioria dos fabricantes brasileiros de microcomputadores não implica necessariamente na noção de dependência. As empresas que praticam a "engenharia reversa" são independentes em suas opções técnicas e em geral contam com capacidade própria para reproduzir soluções com um cardápio mais limitado de componentes. Muitas vezes, o equipamento original utiliza componentes exclusivos (custom-chips) ou algoritmos gravados diretamente no chip em ROM¹, impedindo assim o acesso ao seu conteúdo. Como a desassemblagem do "firmware" ("software" gravado em "hardware") é cara e problemática, os técnicos são obrigados a buscarem soluções alternativas que não comprometam a compatibilidade com o produto original.

Os problemas surgidos na "engenharia reversa" dos microcomputadores trazem a tona uma característica fundamental da estratégia imitativa, ainda pouco entendida na literatura. A empresa imitativa geralmente está mais interessada nas vantagens da compatibilidade - disponibilidade de "software" e conhecimento prévio do produto pelos usuários - do que propriamente nas soluções técnicas desenvolvidas pelo fabricante Original. O diretor de um fabricante nacional de APPLE-COMPATÍVEL afirmou ter descoberto um erro importante no projeto dos circuitos do

(1) "Read-only memory"

equipamento americano. No entanto, sua empresa não podia corrigir erro, pois acabaria com um produto não compatível. Assim, a firma nacional precisa ser compatível também no erro para participar no "mercado APPLE" que representa 1/4 do mercado mundial de microcomputadores. Apenas um pequeno número de empresas em todo mundo pode aspirar estabelecer um padrão próprio de microcomputadores. Mesmo empresas tradicionalmente inovadoras como a TANDY/RADIO SHACK passaram a produzir equipamentos compatíveis com o IBM PC, afim de participar da corrente predominante do mercado.

A manutenção da compatibilidade, no entanto, vem se tornando cada vez mais problemática. O novo micro MACINTOSH da APPLE, lançado em fevereiro de 1984, embora utilize um microprocessador padrão (MC 68000 de 32 bits), incorpora alguns circuitos integrados exclusivos, tais como o dispositivo DMA de acesso a memória e o controlador da interface paralela. Sem acesso a tais componentes, os fabricantes de compatíveis terão que realizar um grande esforço de engenharia reversa para desenvolver cópias funcionais do novo micro. Segundo técnicos entrevistados, existe capacidade técnica local em alguns fabricantes nacionais para projetar e desenvolver micros de 32 bits. No entanto, dificilmente se conseguiria produzir uma cópia fiel do MACINTOSH a custos viáveis economicamente. Este fato tem importantes implicações para a política governamental de informática. Caso se consolide o objetivo de desenvolvimento tecnológico autônomo, o governo deve atuar no sentido de estimular e fortalecer as atividades de pesquisa local para produzir o salto tecnológico requerido para a sobrevivência das empresas nacionais a longo prazo. Da mesma forma, o mercado precisa ser protegido da concorrência direta de micros de 32 bits projetados no exterior, para que os usuários não rejeitem os novos equipamentos nacionais em função de uma preferência por marcas já estabelecidas internacionalmente.

PUBLICAÇÕES DO IEI EM 1984

TEXTOS PARA DISCUSSÃO

42. ARAUJO JR., José Tavares de. Mercados contestáveis e concorrência Schumpeteriana nas economias de industrialização recente. IEI/UFRJ, Rio de Janeiro, 1984 (Discussão 42).
43. ALMEIDA, Julio Sérgio Gomes de. A crise no mercado paralelo de letras: causas e consequências sobre a reforma financeira de 1964-66. IEI/UFRJ, Rio de Janeiro, 1984. (Discussão, 43).
44. FIORI, José Luís. Por uma economia política do tempo conjuntural. IEI/UFRJ, Rio de Janeiro, 1984 (Discussão, 44).
45. PENA, Maria Valéria J. Operárias e Política Operária (1900-1920). IEI/UFRJ, Rio de Janeiro, 1984 (Discussão 45).
46. ZONINSEIN, Jonas. Capital financeiro, demanda efetiva e causas da crise. IEI/UFRJ, Rio de Janeiro, 1984 (Discussão 46).
47. HOBDA, Mike. The brazilian telecommunications industry: accumulation of microeletronic technology in the manufacturing and services sectors. IEI/UFRJ, Rio de Janeiro, 1984 (Discussão 47).
48. ERBER, Fabio Stefano. The capital goods industry and the dynamics of economic development in LDCs - The case of Brazil. IEI/UFRJ, Rio de Janeiro, 1984 (Discussão 48).
49. CASTRO, Antonio Barros de. Ajustamento & adaptação estrutural: a experiência brasileira. IEI/UFRJ, Rio de Janeiro, 1984 (Discussão 49).

Nº de
páginas

42

24

67

21

25

69

42

19

50. GUIMARÃES, Eduardo Augusto. The activities of brazilian firms abroad. IEI/UFRJ, Rio de Janeiro, 1984 (Discussão 50).
51. ARAUJO JR., José Tavares de. Eficiência e acumulação de capital: Notas sobre a hipótese de Hirschman. IEI/UFRJ, Rio de Janeiro, 1984 (Discussão 51).
52. ALMEIDA, Julio Sergio Gomes de. Consequências financeiras do monetarismo. IEI/UFRJ, Rio de Janeiro, 1984 (Discussão 52).
53. SCHMITZ, Hubert. Technology and labour utilisation in industry. IEI/UFRJ, Rio de Janeiro, 1984 (Discussão 53).
54. PROCHNIK, Victor. As possibilidades das empresas nacionais: o caso do cimento. IEI/UFRJ, Rio de Janeiro, 1984 (Discussão 54).
55. TAUILLE, José Ricardo. Microeletrônica e automação: a nova fase da indústria automobilística brasileira. IEI/UFRJ, Rio de Janeiro, 1984 (Discussão 55).
56. ARAUJO JR., José Tavares. Comércio exterior e mudança estrutural na economia brasileira: 1970-1983. IEI/UFRJ, Rio de Janeiro, 1984 (Discussão 56).
57. CHUDNOVSKY, Daniel. South-South trade in capital goods. The Latin American experience. IEI/UFRJ, Rio de Janeiro, 1984. (Discussão 57)
58. UNGER, Kurt e KUSHIDA, Sumiko. La estructura industrial y comercial de los Estados Unidos: reflexiones para el estudio de la internacionalización de la producción. IEI/UFRJ, Rio de Janeiro, 1984. (Discussão 58)
59. ALMEIDA, Julio Sergio Gomes de. As reformas financeiras de 1964-65: Objetivos, rumos e desvios. IEI/UFRJ, Rio de Janeiro, 1984. (Discussão 59).

Nº de
páginas

97

16

52

10

35

19

22

67

23

80

Nº de
páginas

60. TIGRE, Paulo Bastos. Competitividade dos Microcomputadores nacionais. IEI/UFRJ, Rio de Janeiro, 1984 (Discussão 60)

35

S
UFRJ/IEI
TD60

043292-X
FEA

TIGRE, PAULO BASTOS.

DEVOLUÇÃO DE LIVRO

COMPETITIVIDADE DOS MICROCOMPUTA
DORES NACIONAIS.

ns97652

ESTE LIVRO SO
A T E N C A O
DEVE SER CONSULTADO NA BIBLIOTECA

F 263
ex. 2